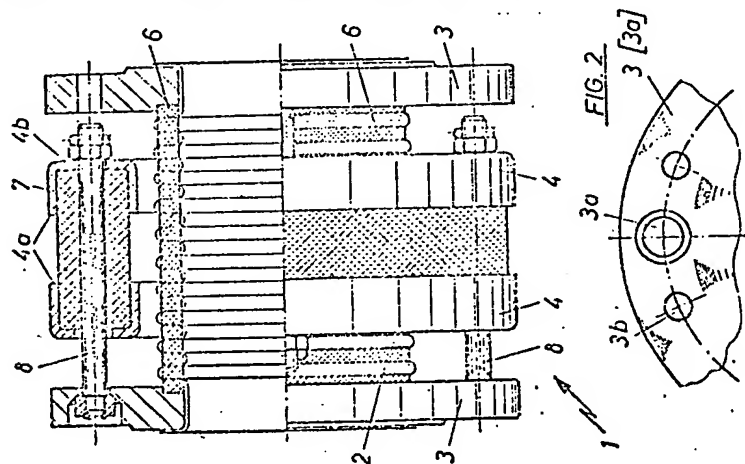


INDK ★ Q67 H5744B/36 ★ DT 2808-135  
Expansion joint with metal bellows - has temp. resistant material in  
folds of bellows and washers to damp vibration (NL 28.8.79)  
IND WERKE KARLSRUHE AG 25.02.78-DT-808135  
(30.08.79) F161-55/04

The expansion joint has flanges on both sides of a metal  
bellows, being fitted in a pipe and providing damping for  
vibration and noise. This damping is effected by a temp.



resistant material of relatively high elasticity, enclosed  
in the folds of the bellows (2) and in washers (4) enclosing  
the bellows concentrically.

The washers are spaced apart in the axial direction  
for a distance (7) determined by the length of the damping  
member. Rubber or plastic can be used for the damping  
material, which can be in ring form fitted in the bellows  
folds from inside or outside or both. 25.2.78. as 808135  
(17pp160)

Best Available Copy

This Page Blank (uspto)

⑤

Int. Cl. 2:

**F 16 L 55/04**

⑱ **BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND**



**DE 28 08 135 A 1**

⑪

# **Offenlegungsschrift 28 08 135**

⑫

Aktenzeichen: P 28 08 135.8-12

⑬

Anmeldetag: 25. 2. 78

⑭

Offenlegungstag: 30. 8. 79

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

⑤④

Bezeichnung: Kompensator

⑦①

Anmelder: Industrie-Werke Karlsruhe Augsburg AG, 7500 Karlsruhe

⑦②

Erfinder: Kalkbrenner, Helmut, 7500 Karlsruhe

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

**DE 28 08 135 A 1**

P a t e n t a n s p r ü c h e

①. Kompensator, insbesondere mit beiderseits eines Metallfaltenbalges angeordneten Flanschen, zum Einbau in eine Rohrleitung, mit Mitteln zum Verspannen des Kompensators sowie mit Mitteln zum Dämpfen von Schwingungen und/oder Geräuschen, dadurch gekennzeichnet, daß die dem Dämpfen von Schwingungen und/oder Geräuschen dienenden Mittel aus einem temperaturbeständigen Werkstoff von relativ großer Elastizität bestehen und einerseits in den Falten des Metallbalges (2) und andererseits in konzentrisch den Balg (2) umfassenden Scheiben (4) angeordnet sind, welche einen im wesentlichen durch die Länge des (der) Dämpfungsgliedes (-glieder) (7) definierten Axialabstand aufweisen.

2. Kompensator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der dem Dämpfen von Schwingungen und/oder Geräuschen dienende Werkstoff aus Gummi, Kunststoff od. dgl. besteht.

3. Kompensator nach Anspruch 1 und 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die dem Dämpfen von Schwingungen und/oder Geräuschen dienenden Mittel (6) von im wesentlichen ringförmiger Konfiguration sind.
4. Kompensator nach Anspruch 1 bis 3,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die dem Dämpfen von Schwingungen und/oder Geräuschen dienenden Ringe (6) in Abhängigkeit vom jeweiligen Bedarfsfalle in die Falten des Metallbalges (2) sowohl von außen oder innen als auch von außen und innen einbringbar sind.
5. Kompensator nach Anspruch 1 und 2,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß die den Balg (2) konzentrisch umfassenden Scheiben (4) an ihrer Peripherie einander zugekehrte ringförmige Ausnehmungen od dgl. (4a) aufweisen, in welche ein die beiden Scheiben (4) verbindendes, zumindest dem Dämpfen von Schwingungen dienendes elastisches Glied von zylinderrörmiger Konfiguration (7) eingelegt ist.

6. Kompensator nach Anspruch 1, 2 und 5,

dadurch gekennzeichnet,

daß das Verspannen des Kompensators (1) mittels umfangsverteilt angeordneter Bolzen od. dgl. (8) erfolgt, welche das elastische Glied (7) achsial durchdringen und sich einerseits an den Außenflanken (4b) der Scheiben (4) und andererseits an den den Metallfaltenbalg (2) tragenden bzw. in Axialrichtung begrenzenden Flanschen (3) abstützen.

7. Kompensator nach Anspruch 6,

dadurch gekennzeichnet,

daß sich die Bolzen od. dgl. (8) umfangsverteilt abwechselnd an dem einen und an dem anderen Flansch (3) abstützen.

Karlsruhe, 8. Februar 1978

ZJP/H/Hi

2808135

- 4 -

INDUSTRIE-WERKE KARLSRUHE AUGSBURG

Aktiengesellschaft

Gartenstraße 71

7500 Karlsruhe 1

Kompensator

Die Erfindung betrifft einen Kompensator, insbesondere mit beiderseits eines Metallfaltenbalges angeordneten Flanschen, zum Einbau in eine Rohrleitung, mit Mitteln zum Verspannen des Kompensators sowie mit Mitteln zum Dämpfen von Schwingungen und/oder Geräuschen.

Bei der Verwendung von Kompensatoren in Rohrleitungen entstehen, vor allem wenn die Kompensatoren in der Nähe von Schwingungs- und/oder Geräuscherzeugern, beispielsweise Pumpen, installiert sind, nicht selten unerwünschte mechanische Schwingungen und/oder Geräusche.

- 2 -

909835/0313

Abgesehen davon, daß sich derartige Schwingungen der Umgebung mitteilen und, je nach Umfang bzw. Intensität, benachbarte Geräte bzw. Aggregate im Extremfall bis zur Zerstörung zu beeinflussen vermögen, sind Geräusch-Emissionen nicht nur lästig und - bei längerer Einwirkung - gesundheitsschädlich, sondern aufgrund gesetzgeberischer Vorschriften auf dem Gebiete des Umweltschutzes auch unzulässig, wenn sie bestimmte maximale Größen überschreiten.

Zum Zwecke der Vermeidung solcher oder ähnlicher Erscheinungen ist es bereits bekannt, aus Gummi od.dgl. bestehende Kompensatoren zu verwenden. Unter bestimmten Betriebskriterien sind derartigen Kompensatoren jedoch Grenzen gesetzt. Diese Grenzen bestimmen sich durch das jeweils in Betracht kommende Anwendungsgebiet, vor allem aber hinsichtlich Druck, Temperatur und Medium, um nur einige wichtige Parameter zu nennen. Infolge der an sich bekannten Tatsache, daß Gummi permanenten Alterungsprozessen unterliegt, ist es ohne weiteres einleuchtend, daß aus Gummi bestehende Kompensatoren nicht nur eine begrenzte Lebensdauer aufweisen, sondern aufgrund dessen regelmäßiger Kontrolle, Prüfung und Austausch bedürfen. Die daraus resultierende begrenzte Betriebssicherheit erfordert nicht unerhebliche Investitionen.

Ferner ist auch, insbesondere auf dem Gebiete der Haus-Heizungstechnik, bekannt, metallische Kompensatoren mit heißwasserbeständigen, aus Äthylen-Propylen bestehenden



- 5 -

Dichtungen zu versehen, welche eine gewisse körperschallisolierende Wirkung in den an den Kompensator angrenzenden Rohrleitungssystemen hervorrufen sollen. Die Wirkung derartiger Kompensatoren in Verbindung mit den erwähnten körperschallisolierenden Dichtungen entspricht in etwa dem Wirkungsgrad von Gummi-Kompensatoren.

Sieht man davon ab, daß es derartigen Kompensatorausbildungen der Fähigkeit ermangelt, systemimmanente Eigenschwingungen zu eliminieren bzw. zu kompensieren, und daß der Körperschall-Dämmungswert etwa größenordnungsmäßig 20 ... 30 dB (A) beträgt, sind ihrer Anwendung auch hinsichtlich Temperatur (max. Betriebstemperatur etwa 130 ° C) und Druck (max. Betriebsdruck etwa 10 bar) bestimmte Grenzen gesetzt. Dieselben, mindestens aber die gleichen Kriterien gelten auch hinsichtlich des durch den Kompensator zu transportierenden Mediums: Eine Beständigkeit ist lediglich gegen Heiß- und Kaltwasser gegeben; andere Medien lassen sich nur im Umfang der bei Äthylen-Propylen stofflich vorgegebenen Resistenzwerte transportieren.

Angesichts dieser den bekannten Kompensatorausbildungen anhaftenden Unzulänglichkeiten und technologisch wie auch chemisch bedingten Grenzen, hat sich die vorliegende Erfindung die Aufgabe gestellt, einen gleichermaßen dem Schwingungsabbau wie der Geräuschdämpfung in hohem Grade dienenden Kompensator zu schaffen, was unter weitgehender Verwendung bewährter und preisgünstiger Bauteile zu erfolgen hat.

Gelöst wird diese Aufgabe erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch, daß die dem Dämpfen von Schwingungen und/oder Geräuschen dienenden Mittel aus einem temperaturbeständigen Werkstoff von relativ großer Elastizität bestehen und einerseits in den Falten des Metallbalges und andererseits in konzentrisch den Balg umfassenden Scheiben angeordnet sind, welche einen im wesentlichen durch die Länge des (der) Dämpfungsgliedes (-glieder) definierten Axialabstand aufweisen.

In weiterer Ausgestaltung des die Erfindung tragenden Gedankens besteht der dem Dämpfen von Schwingungen und/oder Geräuschen dienende Stoff aus Gummi, Kunststoff od. dgl. Nach einem anderen Erfindungsmerkmal sind die der Schwingungs- und/oder Geräuschkämpfung dienenden Mittel von im wesentlichen ringförmiger Konfiguration. Diese Ringe sind in Abhängigkeit vom jeweiligen Bedarfsfalle in die Falten des Metallbalges sowohl von aussen oder innen als auch von aussen und innen einbringbar.

Besondere bauliche Kriterien beziehen sich in weiterer Ausgestaltung der Erfindung darauf, daß die den Balg konzentrisch umfassenden Scheiben an ihrer Peripherie einander zugekehrte ringförmige Ausnehmungen od. dgl. aufweisen, in welche ein die beiden Scheiben verbindendes, zumindest dem Dämpfen von Schwingungen dienendes elastisches Glied von zylinderförmiger Konfiguration eingelegt ist. Ergänzt und vervollkommt wird dieses Erfindungsmerkmal noch dadurch, daß

das Verspannen des Kompensators mittels umfangsverteilt angeordneter Bolzen od. dgl. erfolgt, welche das elastische Glied achsial durchdringen und sich einerseits an den Außenflanken der Scheiben und andererseits an den den Metallfaltenbalg tragenden bzw. in Axialrichtung begrenzenden Flanschen abstützt. Die Bolzen od. dgl. stützen sich dabei umfangsverteilt abwechselnd an dem einen und dem anderen Flansch ab.

Mit der vorliegenden Erfindung geht eine Reihe von Vorteilen einher:

Die aus elastischem und temperaturbeständigem Werkstoff bestehenden Profilringe lassen sich ohne jegliche bauliche Veränderung der Kompensatoren in die einzelnen Wellen des zugehörigen Metallbalges einbringen. Dies schließt ein, daß sich auch bereits in Rohrleitungssystemen installierte Kompensatoren mit den Profilringen nachrüsten lassen.

Von besonderem Vorteil erweist es sich auch, wenn zum Zwecke der Schwingungsdämpfung die Profilringe gleichermaßen in den äusseren und inneren Balgwellen angeordnet werden; zum Zwecke der Geräuschkämpfung genügt es im Prinzip bereits, die Profilringe nur von aussen oder nur von innen anzuordnen. Um eine optimale Geräuschkämpfung zu erreichen, ist es selbstverständlich jedoch auch möglich,

die Profilringe sowohl in den äusseren als auch in den inneren Balgwellen vorzusehen. Von welcher dieser Lösungsvarianten bzw. -Kombination jeweils Gebrauch gemacht wird, hängt im wesentlichen von den Umständen des Einzelfalles ab, d. h. je nach dem, ob grösserer Wert auf den Abbau von Schwingungen oder auf Geräuschkämpfung oder aber gleichermaßen auf beides gelegt wird.

Selbstverständlich erschöpfen sich die Vorteile der vorgeschlagenen Erfindung nicht schon allein in den vorstehend genannten:

Von Belang ist zudem auch die erhebliche Dämpfung von Eigenschwingungen, wodurch sich letztlich ein grösserer Anwendungsbereich hinsichtlich auftretender Erregerschwingungen ergibt. Neben guter Schalldämpfung bzw. -dämmung ist erwähnenswert, daß zwischen dem durch den Kompensator hindurch-zutransportierenden Medium und den Profilringen kein direkter Kontakt besteht. Hierdurch erhöht sich die Lebensdauer sowie die Betriebssicherheit. In dazu umgekehrtem Maße verringert sich der Wartungsaufwand.

In der Zeichnung ist die Erfindung an einem Ausführungsbeispiel dargestellt. Dabei zeigt

Fig. 1      einen Vertikalschnitt durch die obere Hälfte  
             eines Kompensators

- Fig. 2 eine Einzelheit über die Flansch-  
bildung,
- Fig. 3 eine schematische Darstellung von in die  
Aussenfalten eines Metallbalges eingelegten  
elastischen Profilringen,
- Fig. 4 eine weitere schematische Darstellung von  
sowohl in die Aussen- als auch in die Innen-  
falten eines Metallbalges eingelegten elasti-  
schen Profilringen,
- Fig. 5 ein Diagramm, in welchem über der Schwingungs-  
frequenz die Amplitude für Kompensatoren mit  
und ohne eingelegte Profilringe aufgetragen ist,  
und schließlich
- Fig. 6 ein anderes Diagramm, in welchem über der  
Strömungsgeschwindigkeit des Mediums pro Zeit-  
einheit bzw. der Durchsatzmenge pro Zeiteinheit  
die Geräuschkämpfung in dB (A) für verschiedene  
Kompensatorausbildungen aufgetragen ist.

Der in Fig. 1 in seiner Gesamtheit mit 1 bezeichnete  
Kompensator besteht im wesentlichen aus dem Metallfalten-  
balg 2, den beiden diesen in Axialrichtung begrenzenden  
und dem Anschluß an ein - nicht dargestelltes - Rohr-  
leitungssystem dienenden Flanschen 3, zwei den Metall-  
faltenbalg 2 konzentrisch umfassenden Scheiben 4 sowie  
mehreren umfangsverteilt angeordneten Bolzen 8.

In die Falten des Metallfaltenbalges 2 sind dem Dämpfen von Schwingungen und/oder Geräuschen dienende Profilringe 6 eingelegt. Diese aus Gummi, Kunststoff od. dgl. bestehenden Ringe 6 sind temperaturbeständig und zudem von hoher Eigenelastizität. Vor allem aufgrund der letztgenannten Eigenschaft bedürfen die Ringe keiner besonderen Mittel zum Befestigen in den Falten.

Ob die Profilringe 6 entsprechend Fig. 3 lediglich in die äusseren Falten des Balges 2, in die inneren Falten oder aber zugleich in die äusseren und inneren Falten (Fig. 4) eingelegt werden, hängt von den Umständen des jeweiligen Betriebs- bzw. Anwendungsfall ab. Als zweckmäßig erweist es sich jedoch, wenn die Profilringe 6 zum Zwecke der Schwingungsdämpfung gleichermaßen aussen und innen in die Falten des Metallbalges 2 eingelegt werden.

Die den Metallfaltenbalg 2 konzentrisch umfassenden Scheiben 4 weisen an ihrer Peripherie einander zugekehrte ringförmige Ausnehmungen od. dgl. 4a auf. In diese Ausnehmungen ist ein die beiden Scheiben 4 verbindendes, zumindest den Dämpfen von Schwingungen dienendes elastisches Glied 7 von zylinderförmiger Konfiguration eingelegt. Zweckmäßigerweise besteht dieses Glied aus demselben Werkstoff wie die Profilringe 6.

Das beim Kompensator 1 notwendige Verspannen erfolgt mittels umfangsverteilt angeordneter Bolzen od. dgl. 8. Diese

durchdringen das elastische Glied 7 in Axialrichtung. Sie stützen sich dabei einerseits an den Aussenflanken 4b der Scheiben 4 ab und andererseits an den den Metallfaltenbalg 2 haltenden bzw. in Axialrichtung begrenzenden Flanschen 3. Diese Bolzen 8 stützen sich zudem umfangsverteilt abwechselnd an dem einen und an dem anderen Flansch 3 ab.

In Fig. 1 und 2 sind die Bohrungen zum Durchtritt der Bolzen 8 mit 3a bezeichnet; die Bohrungen 3b dienen dem Verbinden mit - nicht dargestellten - Rohrleitungen. Das Diagramm nach Fig. 5 beinhaltet zwei Kurvenzüge, welche das Schwingungsverhalten von Kompensatoren widerspiegeln: Bei dem Kurvenzug "A" ist ein handelsüblicher Kompensator ohne und bei dem Kurvenzug "B" ein mit Dämpfungsgliedern nach der Erfindung vermessen worden. Der Grundaufbau der beiden Kompensatoren ist dabei identisch. Wie das Diagramm zeigt, ist die Schwingungsdämpfung des erfindungsgemäßen Kompensators deutlich besser als das des anderen Kompensators.

Das Diagramm nach Fig. 6 beinhaltet vier Kurvenzüge, welche das Geräuschkompensationsverhalten von Kompensatoren widerspiegelt: Als Vergleichs-Normal dient ein Paßstück entsprechend Kurve "C". Der Kurvenzug "D" bezieht sich auf einen handelsüblichen Gummikompensator, der Kurvenzug "E" auf einen weiteren handelsüblichen Kompensator entsprechend dem eingangs erwähnten Stand der Technik und der Kurvenzug "F" entspricht schließlich dem Kompensator nach der vorliegenden Erfindung. Selbstverständlich basiert die Vergleichsunter-

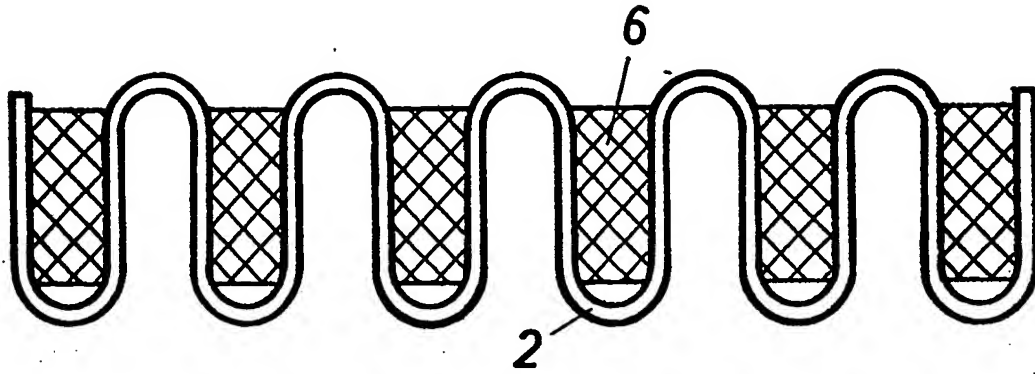
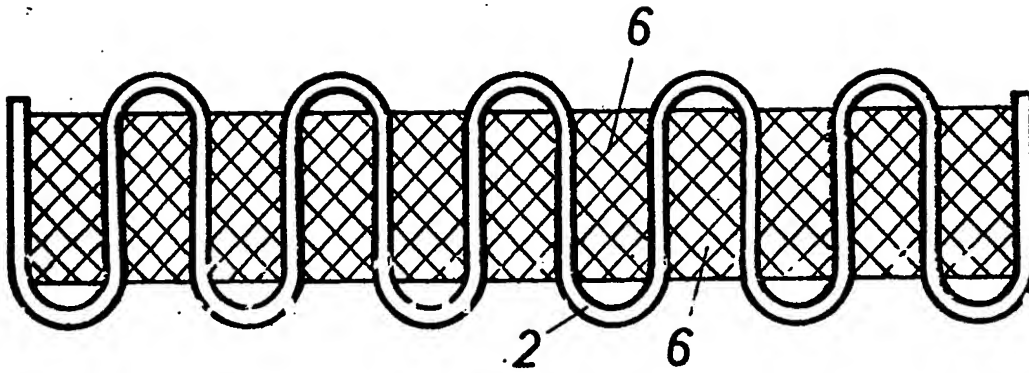
suchung auf jeweils derselben Nennweite. Wie aus dem Diagramm ersichtlich, ist auch das Geräuschkämpfungsverhalten des Kompensators nach der Erfindung weitaus besser als das der zum Vergleich herangezogenen anderen Kompensatoren.

Gegenüber den bekannten Gummikompensatoren bewirkt die vorgeschlagene Erfindung nicht nur eine durchgreifende Verbesserung der Schwingungs- und Geräuschkämpfungs-Eigenschaften eines Kompensators, sondern zugleich auch eine höhere Druckfestigkeit. Nicht zuletzt hierdurch verbreitert sich der Anwendungsbereich eines derartigen Kompensators ggf. sogar über Nenn-Durchmesser von 25/40 mm hinaus.



14

Leerseite

FIG. 3FIG. 4

909835/0313

- 16 -

FIG. 5

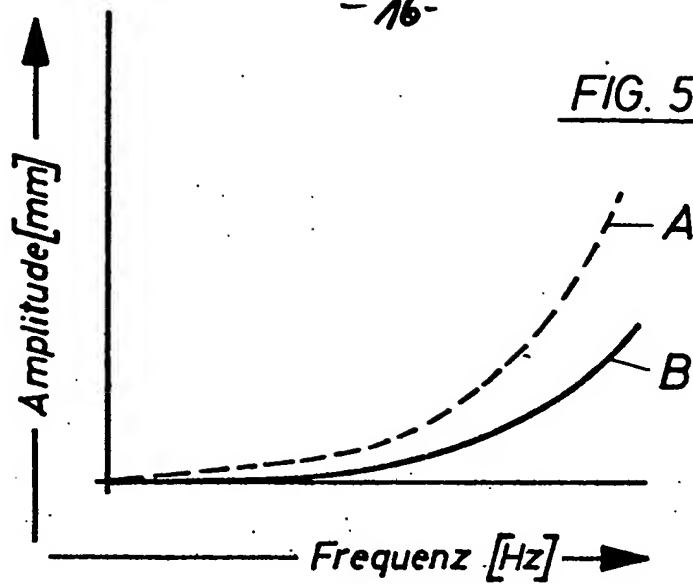
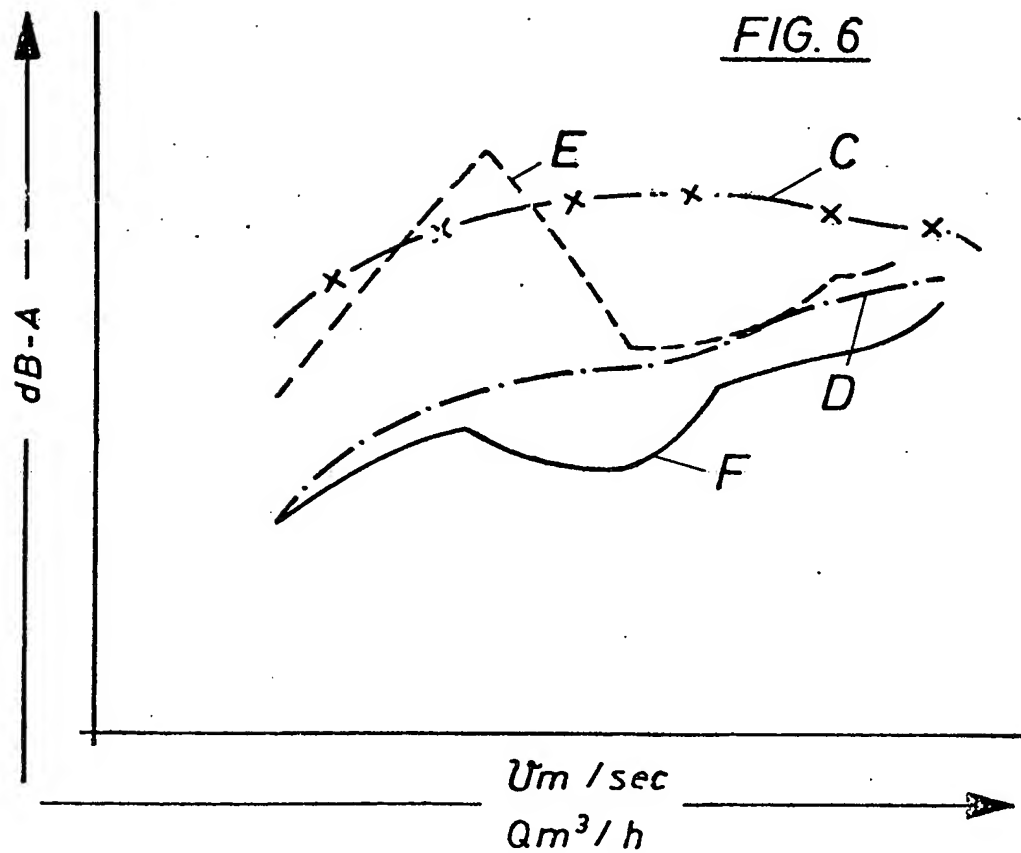


FIG. 6



909835/0313

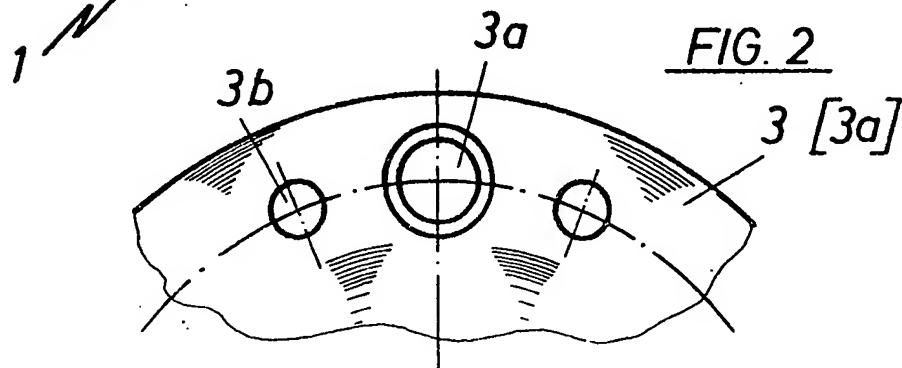
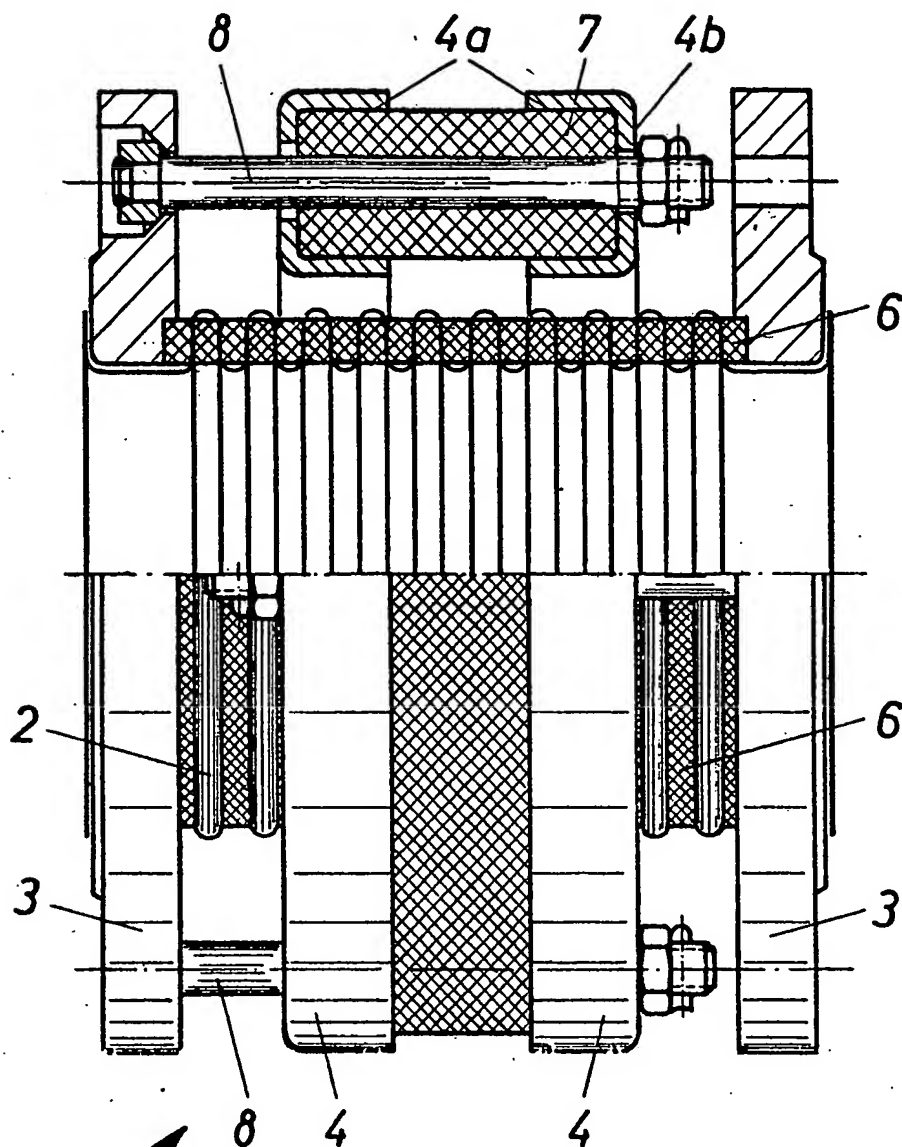


FIG. 2

909835/0313

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

